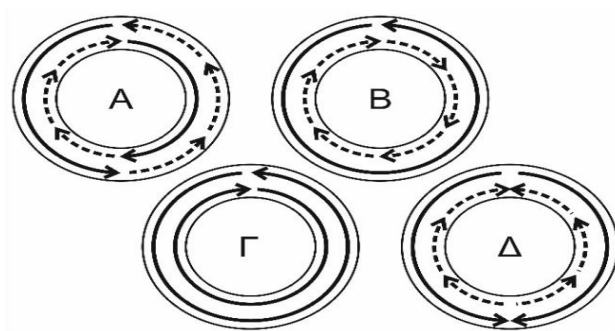


**ΑΠΟΛΥΤΗΡΙΕΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ
Γ' ΤΑΞΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΛΥΚΕΙΟΥ
ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΜΑΘΗΜΑ: ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΘΕΤΙΚΗΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΣΕΛΙΔΩΝ: ΟΚΤΩ (8)**

Ζήτημα Α

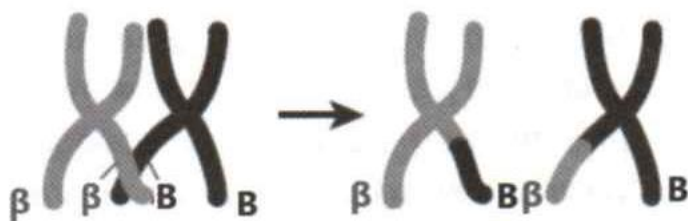
Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της ερώτησης και δίπλα το γράμμα που αντιστοιχεί στη σωστή απάντηση.

A1. Δίνονται παρακάτω τέσσερα πιθανά μοντέλα αντιγραφής ενός πλασμιδίου. Να επιλέξετε το σωστό.



Μονάδες 4

A2. Το στάδιο της μείωσης που συμβαίνει ο μηχανισμός που δείχνει το παρακάτω σχήμα είναι:



- A.** η μετάφαση Ι
- B.** η πρόφαση Ι
- Γ.** η μετάφαση ΙΙ
- Δ.** η πρόφαση ΙΙ

Μονάδες 4

A3. Το αντιβιοτικό ριφαμυκίνη δρα δεσμευόμενο στην προκαρυωτική RNA πολυμεράση. Αν χορηγηθεί ριφαμυκίνη, ποιες θα είναι οι άμεσες επιπτώσεις στο βακτηριακό κύτταρο;

- A.** Αναστολή της μετάφρασης.
- B.** Αναστολή της αντιγραφής.
- Γ.** Αναστολή της σύνθεσης αμινοξέος.
- Δ.** Αναστολή της μεταγραφής.

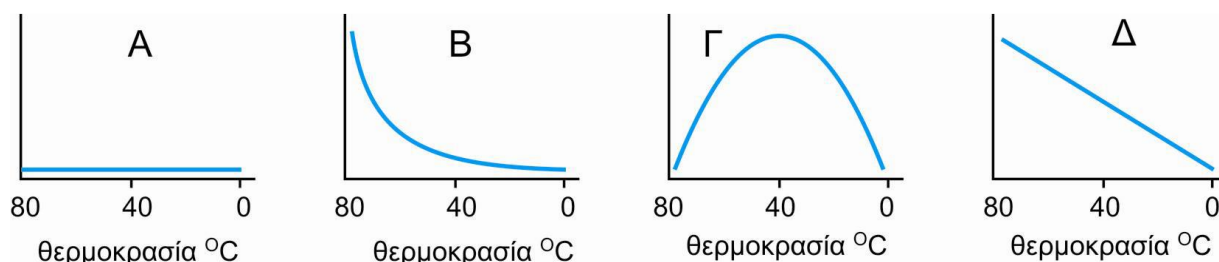
Μονάδες 4

A4. Γυναίκα με φυσιολογικό φαινότυπο αλλά ετερόζυγη ως προς την μερική αχρωματοψία και την αιμορροφιλία, αποκτά με φυσιολογικό άντρα ένα αγόρι, το οποίο πάσχει μόνο από μερική αχρωματοψία. Σε ενδεχόμενη νέα κύηση η πιθανότητα να γεννηθεί αγόρι το οποίο να πάσχει από τις δύο ασθένειες είναι:

- A.** 1/4.
B. 1/2.
Γ. 0.
Δ. 1/8.

Μονάδες 4

A5. Η αμυλάση είναι ένζυμο που διασπά το άμυλο. Ποια από τις παρακάτω γραφικές παραστάσεις αποτυπώνει σωστά τις μεταβολές στην αντίδραση κατά την προσθήκη αμυλάσης σε ζεστό διάλυμα αμύλου το οποίο στη συνέχεια ψύχεται σταδιακά από τους 80°C στους 0°C.



A6. Στον άνθρωπο, μερικές γενετικές ασθένειες που οφείλονται σε μεταβολές του γενετικού υλικού καταγράφονται στον πίνακα Ι.

- | |
|---|
| 1. ρετινοβλάστωμα
2. δρεπανοκυτταρική αναιμία
3. σύνδρομο XXX
4. τρισωμία 21
5. σύνδρομο φωνή της γάτας |
|---|

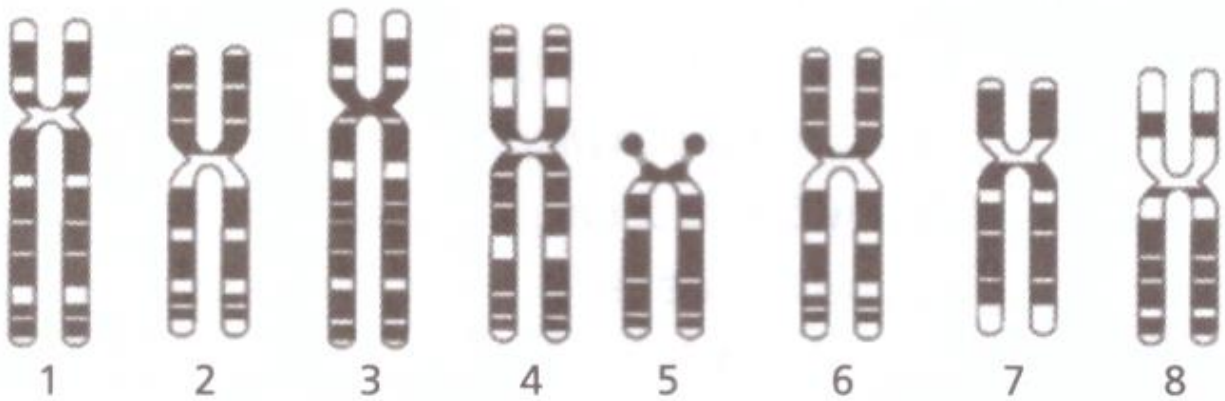
Πίνακας Ι

Να δώσετε με αύξουσα σειρά την κατάταξη των ασθενειών αυτών με βάση την έκταση της αλλαγής του γενετικού υλικού που προκαλεί η αντίστοιχη βλάβη. Να γραφεί μόνο η σωστή σειρά των αριθμών.

Μονάδες 5

Ζήτημα Β

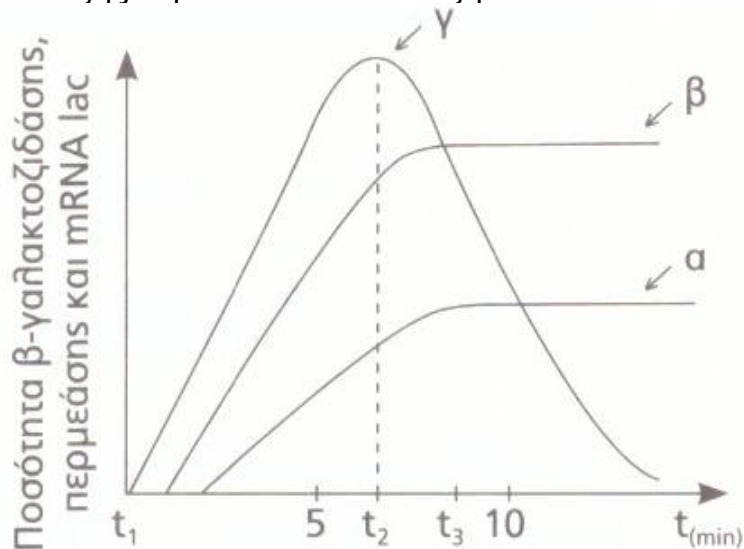
B1. Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζονται με τυχαία διάταξη οκτώ ανθρώπινα μεταφασικά χρωμοσώματα (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 και 8).



- α. Ποια απ' αυτά αποτελούν ζεύγος (ή ζεύγη) ομόλογων χρωμοσωμάτων; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
- β. Να αναφέρετε επιπλέον χαρακτηριστικά που έχουν τα χρωμοσώματα που επιλέξατε στην προηγούμενη απάντησή σας.
- γ. Πώς είναι δυνατόν να διακριθούν δύο διαφορετικά χρωμοσώματα (π.χ. ένα ανθρώπινο και ένα από τον χιμπατζή) που έχουν το ίδιο ακριβώς μέγεθος και το κεντρομερίδιό τους βρίσκεται στην ίδια θέση;

Μονάδες 6

B2. Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει τη μεταβολή στην ποσότητα της β-γαλακτοζιδάσης, της περμεάσης καθώς και του mRNA lac που κωδικοποιεί τα δύο αυτά ένζυμα σε μια καλλιέργεια βακτηρίων *E. coli* στην οποία απουσία γλυκόζης προστίθεται λακτόζη.



- α. Σε ποια χρονική στιγμή προστίθεται λακτόζη και σε ποια χρονική στιγμή αυτή εξαντλείται;
- β. Να αντιστοιχίσετε τις καμπύλες α, β, και γ με τα δύο ένζυμα και με το mRNA lac που τα κωδικοποιεί.
- γ. Εάν γινόταν προσθήκη γλυκόζης τη χρονική στιγμή t_3 , θα μεταβαλλόταν η ποσότητα των δύο ενζύμων και του mRNA lac που τα κωδικοποιεί; Να αιτιολογήσετε τις απαντήσεις σας στα παραπάνω ερωτήματα.

Μονάδες 6

B3. Ένα είδος αίγαγρου (αίγα) των Πυρηναίων (*Pyrenean ibex*) έχει εξαφανιστεί. Όμως πριν πεθάνει και το τελευταίο άτομο που το ονόμασαν Cilia (1999), οι ερευνητές πήραν κύτταρα τους δερματός της και τα φύλαξαν σε υγρό άζωτο (-196 °C). Το 2003 αποφάσισαν να την κλωνοποιήσουν. Να αναφέρετε τα βήματα που ακολούθησαν για την κλωνοποίησή της.

Μονάδες 4

B4. Που αποσκοπεί η ρύθμιση της γονιδιακής έκφρασης στα βακτήρια; Να αναφέρετε δύο παραδείγματα γονιδιακής έκφρασης στα βακτήρια.

Μονάδες 3

B5. Να αντιστοιχίσετε κάθε αριθμό (1 έως 6) της στήλης I με ένα ή δύο γράμματα (Α, Β, Γ) της στήλης II.

Στήλη I	Στήλη II
1. Διαχωρισμός αδελφών χρωματίδων	A. Μίτωση
2. Σύναψη ομόλογων χρωμοσωμάτων	B. Μείωση I
3. Σχηματισμός διπλοειδών κυττάρων	Γ. Μείωση II
4. Διαχωρισμός ομόλογων χρωμοσωμάτων	
5. Σχηματισμός απλοειδών κυττάρων όταν το αρχικό κύτταρο που διαιρείται είναι διπλοειδές	
6. Σχηματισμός όμοιων γενετικά κυττάρων με το μητρικό	

Μονάδες 6

Ζήτημα Γ

Γ1. Από ένα πρόδρομο mRNA μετά την αφαίρεση των εσωνίων του προέκυψαν τα εξής τρία τμήματα:

1^ο 5'... CACGCCGUAAAAC ... 3'

2^ο 3'... CGCGUAACCGC ... 5'

3^ο 3'... CCCGAGUAACGCCUGAC ... 5'

α. Πόσα εσώνια περιείχε το παραπάνω τμήμα;

β. Να γράψετε τη σωστή τους σύνδεση κατά την ωρίμανση, σημειώνοντας το γονίδιο που κωδικοποιεί για ένα μικρό πεπτίδιο.

Μονάδες 4

Γ2. Στον άνθρωπο τα αλληλόμορφα γονίδια Α και α βρίσκονται στο 2^ο ζεύγος, ενώ τα Γ και γ στο 21^ο ζεύγος ομόλογων χρωμοσωμάτων. Δίνεται ένα άτομο με γονότυπο ΑαΓγ.

α. Πόσους διαφορετικούς γαμέτες θα παράξει ένα άωρο γεννητικό κύτταρο του παραπάνω ατόμου;

β. Να γράψετε το γονότυπο ως προς τα γονίδια A, α, Γ και γ, των γαμετών που μπορεί να προκύψουν, αν γίνει λανθασμένος διαχωρισμός στην πρώτη μειωτική διαίρεση στο 2^ο ζεύγος χρωμοσωμάτων κατά την ωρίμανση ενός άλλου άωρου γεννητικού κυττάρου.

Μονάδες 5

Γ3. Ένα μόριο DNA αντιγράφεται in vitro σε περιβάλλον με ραδιενεργό φώσφορο. Μετά την αντιγραφή τα μόρια του DNA βρίσκονται σε περιβάλλον αποδιάταξης. Ακολουθεί περιβάλλον υβριδοποίησης. Να εξηγήσετε τι μόρια DNA θα υπάρξουν μετά την υβριδοποίηση.

Μονάδες 4

Γ4. Στον παρακάτω πίνακα II υπάρχουν τα αποτελέσματα μετρήσεων του αριθμού δύο διαφορετικών βακτηρίων (X και Z) από καλλιέργεια σε υγρό θρεπτικό υλικό, σε διάφορες τιμές pH.

	Αριθμός βακτηρίων (εκατομμύρια/100ml)	
pH	Βακτήριο X	Βακτήριο Z
4	0,5	—
5	2	—
5,5	17	—
5,75	24	—
6	30	0,5
6,5	25	2
7	5	10
7,5	0,5	19
8	—	27
8,5	—	20
9	—	5
9,5	—	0,5

Πίνακας II

Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα αυτά

α. να κατασκευάσετε σε κοινό διάγραμμα τις καμπύλες μεταβολής του αριθμού τους σε συνάρτηση με το pH.

β. Ποια τιμή του pH θα επιλέξουμε για να καλλιεργήσουμε το βακτήριο X και ποιά για το βακτήριο Z. Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

γ. Ποια τιμή του pH θα επιλέγαμε, εάν θέλαμε να κάνουμε ταυτόχρονη καλλιέργεια των δύο βακτηρίων. Να εξηγήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 6

Γ5. Δίνεται τμήμα DNA φυσιολογικού γονιδίου που κωδικοποιεί 8 αμινοξέα ενός φυσιολογικού πεπτιδίου.

5' ...ACG-GAC-ACC-GAG-CTT-TGG-GAT-CTT... 3'

Μια γονιδιακή μετάλλαξη προκάλεσε την αλλαγή της αλληλουχίας σε:

5' ...ACG-GAC-ACC-GAG-CTT-GGG-GAT-CTT... 3'

Παρά τη μετάλλαξη που έγινε δεν υπήρξε αλλαγή στην αλληλουχία των αμινοξέων του πεπτιδίου. Να εξηγήσετε το είδος της μετάλλαξης και να προσδιορίσετε εάν η αλληλουχία του DNA του φυσιολογικού γονιδίου που δίνεται αποτελεί τμήμα της κωδικής ή της μη κωδικής αλυσίδας.

Μονάδες 6

Ζήτημα Δ

Η παρακάτω αλληλουχία αποτελεί ώριμο mRNA που απομονώθηκε από ανθρώπινο κύτταρο με σκοπό τη δημιουργία cDNA βιβλιοθήκης και κωδικοποιεί τη σύνθεση φαρμακευτικού τετραπεπτιδίου.

AACCUUAAGAGUUUUUUACCGUACUUAAGCGA

Δ1. Να γράψετε την αλληλουχία βάσεων του δίκλωνου DNA που παράγεται από αυτό το mRNA κατά την κατασκευή της cDNA βιβλιοθήκης σημειώνοντας τον προσανατολισμό της. Να αιτιολογήσετε σύντομα την απάντησή σας, αναφέροντας τα βήματα και τα ένζυμα που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή του δίκλωνου αυτού DNA.

Μονάδες 5

Δ2. Το δίκλωνο DNA που προκύπτει τέμνεται από την περιοριστική ενδονουκλεάση EcoRI προκειμένου αυτό να εισαχθεί σε πλασμίδιο. Να γράψετε την αλληλουχία βάσεων στο θραύσμα, σημειώνοντας τα 5' και 3' άκρα του.

Μονάδες 2

Δ3. Η παρακάτω αλληλουχία αποτελεί τμήμα πλασμιδίου κλωνοποίησης/έκφρασης που θα χρησιμοποιηθεί ως **φορέας κλωνοποίησης** του γονιδίου για το τετραπεπτίδιο.

3'.....AAACGCAGCTCCTTAAGGCAGT5'.....γονίδιο μπλέ.....5'
5'TTTGCCTCGAGGAATTCCGTCA.....3'γονίδιο μπλέ.....3'

Το παρακάτω τμήμα αποτελεί υποκινητή γονιδίου του δοθέντος πλασμιδίου, η έκφραση του οποίου δίνει χαρακτηριστικό μπλέ χρώμα στις αποικίες, ενώ η μη έκφραση του δίνει λευκές αποικίες.

3'GAGCTG5'
5'CTCGAC3'

Το πλασμίδιο φέρει γονίδιο ανθεκτικότητας στο αντιβιοτικό Αμπικιλίνη.

α. Να σχεδιάσετε το πλασμίδιο, δείχνοντας **όλα** τα απαιτούμενα λειτουργικά και δομικά μέρη του.

Το πλασμίδιο θραύεται μία φορά με την EcoRI στο εσωτερικό του τμήματος αυτού.

β. Να γράψετε τα άκρα του πλασμιδίου μετά τη θραύση του. Να μην αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 4

Δ4. Αντίγραφα από τα θραύσματα DNA του ερωτήματος Δ2 αναμείχθηκαν με αντίγραφα του ανοιγμένου πλασμιδίου. Στη συνέχεια προστέθηκε σε κατάλληλες συνθήκες DNA δεσμάση, οπότε προέκυψαν ανασυνδυασμένα πλασμίδια και μη ανασυνδυασμένα πλασμίδια.

α. Να γράψετε τις δύο αλληλουχίες βάσεων των ανασυνδυασμένων πλασμιδίων, τις οποίες και να ονομάσετε (με επιλογή σας) «**πλασμίδιο 1**» και «**πλασμίδιο 2**».

β. Με τα ανασυνδυασμένα πλασμίδια 1 και 2 μετασχηματίζονται βακτήρια *E. coli* κατάλληλα τροποποιημένα για κλωνοποίηση. Το ποσοστό μετασχηματισμού συνήθως είναι χαμηλό. Τα βακτήρια (μετασχηματισμένα και μη) καλλιεργήθηκαν σε τρυβλία Πετρί. Να εξηγήσετε τι θα πρέπει να έχουμε προσθέσει στο θρεπτικό υλικό, ώστε να διακρίνουμε τα μετασχηματισμένα βακτήρια;

γ. Πώς θα διακρίνω τα βακτήρια με τα ανασυνδυασμένα πλασμίδια από αυτά με τα μη ανασυνδυασμένα;

δ. Να εξηγήσετε σε ποια βακτήρια (αυτά που μετασχηματίστηκαν με το **πλασμίδιο 1** ή σε αυτά που μετασχηματίστηκαν με το **πλασμίδιο 2**) θα παραχθεί το τετραπεπτίδιο.

Τα βακτήρια διαθέτουν ενεργούς τους κατάλληλους μεταγραφικούς παράγοντες για τον παραπάνω υποκινητή. Δεν δημιουργείται οπερόνιο.

Μονάδες 10

Δ5. Να σχεδιάσετε ειδικό RNA μόριο ανιχνευτή 13 νουκλεοτιδίων της επιλογής σας που θα σας βοηθήσει να εντοπίσετε το βακτήριο που φέρει το πλασμίδιο που παράγει το τετραπεπτίδιο. Να εξηγήσετε το συλλογισμό σας.

Μονάδες 4



And don't forget to flap like your life depends on it.

Ανοίξτε τα φτερά σας!
Με απεριόριστη εκτίμηση,
ΑΚ

		Second letter					
		U	C	A	G		
First letter	U	UUU } Phe UUC } UUA } Leu UUG }	UCU } UCC } Ser UCA } UCG }	UAU } Tyr UAC } UAA Stop UAG Stop	UGU } Cys UGC } UGA Trp UGG Trp	U C A G	Third letter
	C	CUU } CUC } Leu CUA } CUG }	CCU } CCC } Pro CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } Gln CAG }	CGU } CGC } Arg CGA } CGG }	U C A G	
	A	AUU } Ile AUC } AUA } Met AUG }	ACU } ACC } Thr ACA } ACG }	AAU } Asn AAC } AAA } Lys AAG }	AGU } Ser AGC } AGA Stop AGG Stop	U C A G	
	G	GUU } GUC } Val GUA } GUG }	GCU } GCC } Ala GCA } GCG }	GAU } Asp GAC } GAA } Glu GAG }	GGU } GGC } Gly GGA } GGG }	U C A G	

ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΥΣ

1. Στο τετράδιο να γράψετε μόνον τα προκαταρκτικά (ημερομηνία, κατεύθυνση, εξεταζόμενο μάθημα). **Να μην αντιγράψετε** τα θέματα στο τετράδιο.
2. Να γράψετε το ονοματεπώνυμό σας στο πάνω μέρος των φωτοαντιγράφων, αμέσως μόλις σας παραδοθούν.
Δεν επιτρέπεται να γράψετε καμιά άλλη σημείωση.

Κατά την αποχώρησή σας να παραδώσετε μαζί με το τετράδιο και τα φωτοαντίγραφα.

3. Να απαντήσετε **στο τετράδιό σας σε όλα** τα θέματα. Να μη χρησιμοποιηθεί το μιλιμετρέ φύλλο του τετραδίου.

4. Να γράψετε τις απαντήσεις σας **μόνον με μπλε ή μαύρο στυλό διαρκείας και μόνον ανεξίτηλης μελάνης**.
5. Κάθε απάντηση επιστημονικά τεκμηριωμένη είναι αποδεκτή.
6. Διάρκεια εξέτασης: τρεις (3) ώρες μετά τη διανομή των φωτοαντιγράφων.
7. Χρόνος δυνατής αποχώρησης: 10.00 π.μ.
8. Δεν επιτρέπεται το διορθωτικό.

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ
ΤΕΛΟΣ ΜΗΝΥΜΑΤΟΣ**